#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04301530 A

(43) Date of publication of application: 26.10.92

(51) Int. CI

G01J 3/50

(21) Application number: 03066548

(71) Applicant:

MINOLTA CAMERA CO LTD

(22) Date of filing: 29.03.91

(72) Inventor:

KISAKA KAZUMASA

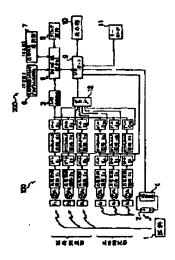
## (54) DENTAL COLOR METER

#### (57) Abstract:

PURPOSE: To directly display a guide name of a shade guide, a model name of material used for dentures, or the like from the measuring result of the color of the tooth.

CONSTITUTION: In this dental color meter for measuring the color of the tooth 1, there are provided a storage means which consists of a storing part 7, etc., for storing a plurality of kinds of color models of the tooth such as guides of shade guides, models of material used for dentures, etc., in correspondence to the respective reference color data, a comparing means comprised of a control part 5, etc., for comparing the color data on the measured tooth 1 with the reference color data, and a display means comprised of a display part 10, etc., which displays the name of the model of the tooth corresponding to the reference color data which is agreed with the color of the tooth 1 measured based on the comparing result of the comparing means.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

# 特開平4-301530

(43)公開日 平成4年(1992)10月26日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

FΙ

技術表示箇所

G01J 3/50

庁内整理番号 8707-2G

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号

特膜平3-66548

(22)出願日

平成3年(1991) 3月29日

(71)出願人 000006079

ミノルタカメラ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 木坂 和正

大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

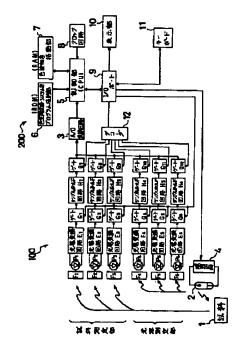
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

### (54) 【発明の名称】 デンタルカラーメータ

## (57)【要約】

【目的】 歯牙の色の測定結果からシェードガイドのガイド名や義歯に用いる材料の型名等を直接表示する。

【構成】 歯牙1の色を測定するデンタルカラーメータにおいて、シェードガイドのガイドや義歯に用いる材料の型等の複数種類の歯牙色見本をそれぞれの基準色データと対応付けて記憶する色情報等格納部7等からなる記憶手段と、測定された歯牙1の色データと各基準色データとを比較する制御部5等からなる比較手段と、該比較手段による比較の結果に基づいて上記測定された歯牙1の色に一致する基準色データに対応する歯牙色見本名を表示する表示部10等からなる表示手段とを備えた。



1

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歯牙の色を測定するデンタルカラーメー 夕において、複数種類の歯牙色見本をそれぞれの基準色 データと対応付けて記憶する記憶手段と、測定された歯 牙の色データと上記各基準色データとを比較する比較手 段と、該比較手段による比較の結果に基づいて上記測定 された歯牙の色に一致する基準色データに対応する歯牙 色見本名を表示する表示手段とを備えたことを特徴とす るデンタルカラーメータ。

#### 【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は、歯牙の色を測定するデ ンタルカラーメータに関する。

[0002]

【従来の技術】従来、義歯を製作するに際して、歯科医 節や歯科技工士による義歯の色合いの決定は段階的に色 の異なる、例えば16種類の義歯の歯牙色見本(シェー ドガイド)を用い、該シェードガイドと近隣の歯牙の色 とを視感評価をすることで行っていた。そして、近隣の 名や義歯に用いる材料の型名等を特定していた。

【0003】ところが、上記視感評価は照明光や視覚の 個人差等の影響を受け易いため、評価結果がばらついて 信頼性のある決定を行なうことができず、この結果、製 作された義歯の色と近隣の歯牙の色との色違いが生じる 虞れがあった。このため、客観的に歯牙の色を評価すべ く歯牙色測定用の色彩計、測色計あるいは濃度計等が市 販されている。

#### [0004]

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記市販さ 30 にデジタル値として取り入れられる。 れている色彩計等は色彩値や反射光の濃度値を表示出力 するのみであり、上記表示からシェードガイドのガイド 名や義歯に用いる材料の型名等を適正に判断することは 困難であった。また、義歯材料メーカ独自の色体系に基 づくシェードガイドもあり、係る場合、色彩計等による 測定値と上記色体系との対応が正確にできず、特に色の 同定が困難であった。

【0005】本発明は、上配に鑑みてなされたもので、 歯牙の色の測定結果からシェードガイドのガイド名や義 歯に用いる材料の型名等を直接表示するデンタルカラー 40 メータを提供することを目的とする。

#### [0006]

【課題を解決するための手段】本発明は、歯牙の色を測 定するデンタルカラーメータにおいて、複数種類の歯牙 色見本をそれぞれの基準色データと対応付けて記憶する 記憶手段と、測定された歯牙の色データと上記各基準色 データとを比較する比較手段と、該比較手段による比較 の結果に基づいて上記測定された歯牙の色に一致する基 準色データに対応する歯牙色見本名を表示する表示手段 とを備えたものである。

[0007]

【作用】本発明のデンタルカラーメータによれば、複数 種類の歯牙色見本がそれぞれの基準色データと対応付け て記憶され、測定された歯牙の色データと各基準色デー 夕とが比較され、測定された歯牙の色に一致する基準色 データに対応する歯牙色見本名が表示される。

[8000]

【実施例】以下、この発明を図示の実施例により詳細に 説明する。図1はこの実施例のプロック図、図2は光電 10 変換部のタイミングチャート、図3はデンタルカラーメ ータの外観図、図4は試料の三刺激値のデータの光電変 換部からの取り込みを示すフローチャートである。

【0009】このデンタルカラーメータは、図1に示す ように、光電変換部100とデータ処理部200を備え る。上記光電変換部100には6つの光センサであるフ ォトダイオードP1~P6があり、その内、3つのフォ トダイオードP1~P3は試料(歯牙)1の測定に、残 り3つのフォトダイオードP4~P6は光源2の測定用 に使われ、(試料の測定値) / (光源の測定値) を計算 歯牙の色に最も近いと思われるシェードガイドのガイド 20 することにより光源2のゆらぎをキャンセルし、常に一 定の状態の測定を可能にしている。 試料1もしくは光源 2からの光を、光学フィルタF1~F6により、それぞ れ基本色成分に分解し、フォトダイオードP1~P6で それを検知し、それぞれの光電変換回路E1~E6によ り電気信号に変換され、増幅され、光の信号に応じた電 気量がゲートG1~G6を通してそれぞれのサンプルホ ールド回路H1~H6に書えられ、さらにゲートG7~ G12を介して順次A/D変換回路3へ送られ、データ 処理部200の制御部である中央処理装置(CPU)5

> 【0010】このような光源2のゆらぎがキャンセルさ れた一定状態での試料1の三刺激値データ(X, Y, の演算はCPU5にて図4中のステップS1~S1 2, S14を経て、ステップS13にて行われる。ステ ップS 1 3中のA (1), A (2), …, A (6) はフ オトダイオードP1, P2, …, P6の出力に相当す る。上記フォトダイオードP1, P2, …, P6よりの 信号を取り込む際に、ゲートG1~G12は図2に示す タイミングで開く。

【0011】一方、データ処理部200には、制御や演 算処理を行なう上述のCPU5と、システム制御や色変 換等のプログラムを記憶したリードオンリー・メモリ (ROM) 6と、校正定数や色情報等を記憶するメモリ 手段であるランダムアクセスメモリ(RAM)7と、ク ロック8と、1/Oポート9と、表示部10と、本デン タルカラーメータの操作を行なうためのキーボード11 と、デコーダ12がある。さらに、デコーダ12が設け られている。

【0012】上記表示部10は、図3に示すように、コ 50 ントローラ13に配設された液晶表示装置(あるいはL

ED表示装置) 101やプリンタ102等からなり、測 定された歯牙1に適合するシェードガイドのガイド (以 下、適合ガイドという) 名や義歯に用いる材料の型名等 を表示あるいは印字表示等するものである。 なお、図3 では、デンタルカラーメータは上記表示部10とキーボ ード11とを備えたコントローラ13及び測定部14か らなり、これらのコントローラ13及び測定部14はケ ープル15により連結されるようにしている。

【0013】次に、本デンタルカラーメータによる適合 ガイド表示の動作を示す一例について図5及び図6のフ 10 ドA1を適合ガイド候補としてガイド名が記憶される ローチャートを用いて説明する。なお、義歯の歯牙色見 本(基準色データ)であるシェードガイドはA1, A 2, A3, A3, 5, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D2, D3, D4の16種類 のガイドからなっているものとする。また、L\*値は明 度を、C\*値は彩度を、H°値は色相角を示している。 ただし、本実施例ではL \*, C \*, H<sup>0</sup>を用いて条件判 断を行なうが、必ずしもL\*, C\*, Hºである必要は なく、X, Y, ZやL\*, a\*, b\*等の様々な表色系 であってもよい。

【0014】先ず、上記シェードガイドの各ガイドの色 彩値 (L\*, C\*, H°) の許容範囲が設定される。こ こで、この許容範囲は、例えばシェードガイドの測色値 の統計的なパラツキから標準偏差値 σ 等を求めてもよい し、また、シェードガイド全体が占める色空間を16分 割した場合の色彩値をそれぞれの上限、下限から求めて もよい。本実施例においては前者によって説明し、許容 範囲を(平均値±σ)とする。すなわち、上記シェード ガイドが用意されて各ガイドについて、例えば複数回測 ーチャートの処理により求められ、これらの三刺激値 (X, Y, Z) から各ガイドの色彩値(L\*, C\*, H 0) の平均値及び標準偏差値 σ がそれぞれ演算される。

【0015】そして、これらの平均値及び標準偏差値σ から各ガイドの色彩値(L\*, C\*, H°) の許容範囲 (平均値±σ)が、図7~図9に示すように、それぞれ 設定され、各ガイドの比較ガイドデータとして上記平均 値及び許容範囲のデータが色情報等格納部6に配憶され る。なお、図7~図9において、+は各ガイドの色彩値 (L\*, C\*, H°) の平均値を、△は各ガイドの色彩 40 値(L\*、C\*、H<sup>®</sup>)の許容範囲の上限値(平均値+ σ) を、口は各ガイドの色彩値 (L\*, C\*, H°) の 許容範囲の下限値(平均値-σ)を示している。

【0016】この後、歯牙1の先端部、中央部あるいは 歯頸部等が測定される。すなわち、歯牙1が、例えば複 数回測定されて三刺激値(X, Y, Z)が求められ、こ の三刺激値 (X, Y, Z) により色彩値 (L\*, C\*, Hº) が演算される (ステップS21, S22)。 続い て、歯牙1の色彩値 (L\*, C\*, H°) と各ガイドの 色に一致する適合ガイドを検出すべく、先ず、色情報等 格納部6からガイドA1の色彩値(L\*, C\*, H°) の許容範囲のデータが読み出される(ステップS2

【0017】そして、歯牙1の各色彩値(L\*, C\*, H<sup>o</sup>) が上記ガイドA1の各色彩値(L\*, C\*, H<sup>o</sup>) の許容範囲内かどうかが判別され、ガイドA1の色彩値 (L\*, C\*, H°) の全ての許容範囲内であれば(ス テップS24~ステップS26の全てでYES)、ガイ (ステップS27)。

【0018】一方、上記ガイドA1の色彩値(L\*, C \*. H<sup>0</sup>) のいずれか一つでも許容範囲外であれば(ス テップS24~ステップS26のいずれかでNO)、あ るいは上記ステップS27の処理後に、歯牙1の色彩値 (L\*, C\*, H°) と比較するガイドが変更される (ステップS28)。ここでは、ガイドA1からガイド A2に変更されるので、ステップS29でNOになって ステップS24に戻り、ステップS24~ステップS2 20 9の処理が行われる。そして、歯牙1の色彩値(L\*, C\*, H<sup>0</sup>) と最終ガイドであるD4との比較が終了す るまでステップS24~ステップS29の処理が繰り返 される。

【0019】そして、歯牙1の色彩値(L\*, C\*, H ©) と最終ガイドD4との比較が終了すると、上記記憶 されている適合ガイド候補数が読み出され(ステップS 30)、該適合ガイド候補数が無ければ、適合ガイドが 無い旨が表示部10に表示される(ステップS31)。 一方、上記適合ガイド候補数が1個であれば、上記記憶 定され、測定毎の三刺激値(X, Y, Z)が図4のフロ30 されている適合ガイド候補のガイド名が表示部10に表 示される(ステップS32)。

> 【0020】一方、上記適合ガイド候補数が複数であれ ば、配憶されている各適合ガイド候補の各色彩値(L \*, C\*, H°) の平均値から各適合ガイド候補の色彩 値(L\*, a\*, b\*) が求めらるとともに、歯牙1の 色彩値(L\*, C\*, H°)から歯牙1の色彩値(L \*, a\*, b\*) が求められ、更に上記各適合ガイド候 補の色彩値 (L\*, a\*, b\*) と歯牙1の色彩値 (L \*, a \*, b \*) との色差 Δ E が下式から求められる (ステップS33)。

[0021]

【数1】

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L *^2 + \Delta a *^2 + \Delta b *^2}$$

【0022】なお、数1では色差 ΔE を数値で求める方 法として広く使われているL\*, a\*, b\*を用いてお 色彩値 (L\*, C\*, H°) とを順次比較して歯牙1の 50 り、適合ガイド候補の色彩値 (L\*, a\*, b\*) と歯

牙1の色彩値(L\*, a\*, b\*)との各差分をそれぞ  $11\Delta L*$ ,  $\Delta a*$ ,  $\Delta b*$  としている。

【0023】そして、上記色差△Eの最小値の適合ガイ ド候補が第1候補として抽出される(ステップS3 4)。続いて、該第1候補の色差△Eが1. 0以下かど うかが判別され(ステップS35)、色差ΔEが1.0 以上 (ΔE>1. 0) であれば (ステップS 3 5 でN O)、適合ガイド候補と歯牙1との色差が大きく適合性 が低いため、適合ガイドが無い旨が表示部10に表示さ れる (ステップS 3 6)。一方、色差ΔEが1. 0以下 10 (ΔE≦1. 0) であれば (ステップS35でYE S)、上記第1候補のガイド名が表示部10に表示され る(ステップS37)。

【0024】このように、シェードガイドの各ガイドの 色彩値(L\*, C\*, H°)と歯牙1の色彩値(L\*, C\*, H<sup>0</sup>) とが比較されて歯牙1の色に適合するガイ ド名が表示部10に表示されるので、該表示結果に基づ いて製作される義歯の色を正確に決定することができ

【0025】なお、上記図5及び図6のフローチャート 20 を示す外観図である。 では、シェードガイドの各ガイド及び歯牙1の色彩値 (L\*, C\*, H<sup>0</sup>) の平均値及び標準偏差値σを求め るための測定回数はキーボード11により設定すること になる。すなわち、例えばキーボード11のAVRキー を押し、アペレージモードにして上記測定回数を設定す ることになる。

【0026】また、義歯材料メーカ独自の色体系に基づ くシェードガイド等の各ガイドの色彩値、例えば(L \*、 C \* 、 H<sup>0</sup> ) のデータ等は測定して各ガイド名と対 応付けて記憶する必要があるが、これは各歯牙色見本の 30 色データと型名とをキーボード11で入力すればよく、 この場合測定が不要となる。さらに、シェードガイド等 の各歯牙色見本の色彩値(L\*, C\*, H°)のデータ 及び対応する歯牙色見本名等を予めフロッピ、ROM等 の記憶媒体に記憶させ、この記憶媒体を装着することに より上記各歯牙色見本の色彩値(L\*, C\*, H°)の データ及び対応する歯牙色見本名等を入力するようにし てもよい。

【0027】また、シェードガイドの各ガイドの色彩値 (L\*, C\*, H°) の許容範囲を平均値±標準偏差値 40 4 照明回路 σとしたが、この許容範囲を平均値±2σあるいは平均 値±2、5σとしてもよい。この場合、許容範囲を広げ すぎると適合ガイド候補が多くなって判別精度が低下 し、一方、許容範囲を狭くしすぎると適合ガイド無しと 判別する可能性が高くなって判別確率が低下する。従っ て、上記許容範囲は上記判別精度と判別確率を考慮して 設定する必要がある。

【0028】また、上記図5及び図6のフローチャート では、歯牙色見本としての基準色データをシェードガイ ドの各ガイドの色としたが、義歯に用いる材料の各型の 50 H1~H6 サンプルホールド回路

色を基準色データとして用いてもよい。この場合、表示 部10には義歯に用いる材料の各型名が表示されること になる。さらに、表示部10での表示に代えて、あるい は表示とともに音声等でガイド名等を報知するようにし

【0029】また、図3では、デンタルカラーメータは コントローラ13及び測定部14に分かれていたが、図 10に示すように、一体型であってもよい。

[0030]

【発明の効果】本発明は、測定された歯牙の色に一致す る基準色データに対応する歯牙色見本名が表示されるの で、該表示結果に基づいて義歯の色を正確に決定するこ とができ、適正な色の義歯を製作することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデンタルカラーメータの一実施例 を示すプロック図である。

【図2】本デンタルカラーメータの光電変換部のタイミ ングチャートである。

【図3】本デンタルカラーメータの外観構成の一実施例

【図4】 本デンタルカラーメータの試料の三刺激値のデ ータの光電変換部からの取り込みを示すフローチャート である。

【図 5】 本デンタルカラーメータの適合ガイド表示動作 の一例を示すフローチャートである。

【図 6】 本デンタルカラーメータの適合ガイド表示動作 の一例を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係るシェードガイドの各ガイドの明度 L\*の許容範囲を示すグラフである。

【図8】本発明に係るシェードガイドの各ガイドの彩度 C\*の許容範囲を示すグラフである。

【図9】本発明に係るシェードガイドの各ガイドの色相 角H<sup>o</sup> の許容範囲を示すグラフである。

【図10】本デンタルカラーメータの外観構成の他の実 施例を示す外観図である。

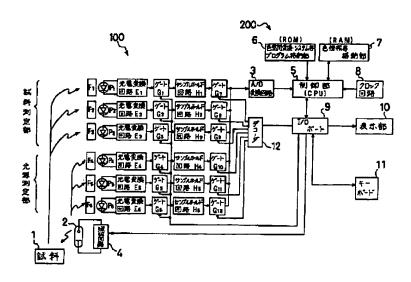
## 【符号の説明】

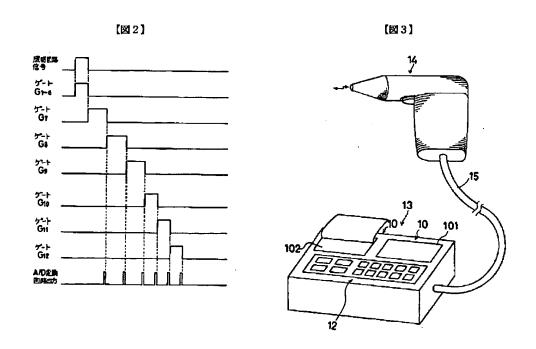
- 1 歯牙
- 2 光源
- 3 A/D変換回路
- - 5 制御部 (CPU)
  - 7 色情報等格納部
  - 10 表示部
  - 11 キーポード
  - 101 液晶表示装置(LED表示装置)
  - 102 プリンタ
  - E1~E6 光電変換回路
  - F1~F6 フィルタ
  - G1~G12 ゲート

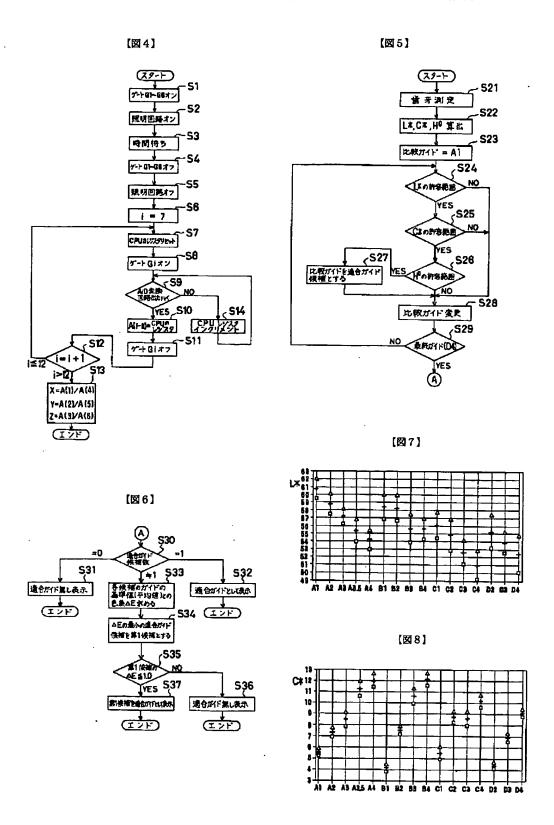
(5) 特期平4-301530 8

P1~P6 光電変換素子

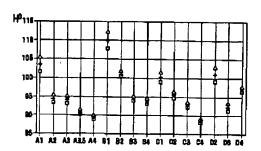
【図1】







[図9]



[図10]

